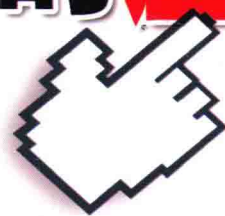


审计署计算机审计中级培训后续课程丛书

# Link Server 及其在AO中的**应用**

◆ 本书编写组 编著

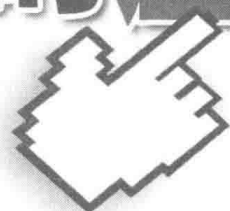


 **中国时代经济出版社**  
China Modern Economic Publishing House

审计署计算机审计中级培训后续课程丛书

# Link Server 及其在AO中的应用

◆ 本书编写组 编著



中国时代经济出版社  
China Modern Economic Publishing House



人类发展的历史，是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史，这个历史永远不会完结。

人类对事物的认识，是随着人类发展不断从低级到高级、从表面到深入的过程，这个过程永远不会完结。

正是基于上述理念，审计署在计算机审计中级培训课程的基础上，又设计了中级培训后续课程。

计算机审计中级培训始于2001年，那时审计信息化的高潮刚刚掀起，初步掌握了计算机办公应用技能的审计人员，开始向计算机审计领域进发。面对重重困难，审计人员选择了学习：向计算机、网络、数据库这些财务会计以外的学科领域学习，向自己不熟悉的SQL查询语句、审计脚本语言、会计核算软件数据接口学习……计算机审计中级培训班是审计机关单项培训耗时最长、投入资金最多的培训，也是参加培训的审计人员压力最大、投入精力最多的培训。经过了号称“魔鬼集中营”般的训练，参加过计算机审计中级培训班的审计人员大都具备了培训目标所要求的“五能”，即：一能打开被审计单位数据库；二能将被审计单位的数据导出到审计人员的计算机中并转换成为审计人员可阅读的数据格式；三能使用具有查询分析功能的通用软件或审计软件进行查询、分析数据；四能在审计现场搭建临时网络；五能排除常见的软硬件故障。相对体系化的计算机审计知识强化训练，使一批批审计业务骨干人员提高了综合素养，建立了信息化条件下如何开展审计的思维，建立了现代计算机技术用于审计工作的思维，成为计算机审计骨干人员。

按照计算机审计培训体系的设计，计算机审计中级培训与初级培训、AO认证培训、信息系统综合培训、信息系统特定深入方向以及讲座型新技术培训一起，共同构成审计人员计算机应用培训内容。其中中级培训是一种跨学科的延展式应用培训，培训对象是已经具备计算机基础知识、熟练掌握计算机操作技能的审计业务骨干，旨在有选择地讲授审计所需的计算机专业知识，培养审计业务骨干在遇到困难条件下解决问题的能力，其课程设计有其基础性、系统性的特点。那么，如何适应计算机技术迅速发展的形势，如何适应审计实践千变万化的需求，经过中级培训的人员如何能

够及时得到知识更新，是计算机审计中级培训 10 年之后摆在我们面前的新的难题。

难，并快乐着。有难题说明我们有发展，有新难题说明我们有成功的过去。正如列宁所讲：“认识是思维对客体的永远的、没有止境的接近。”经过与中级培训的组织者、学习者、讲授者的共同研究，审计署确定：设计中级培训后续课程，以满足审计人员对计算机知识技能多层面、多角度的需求。后续课程的需求来自审计一线，后续课程教材来自两种渠道：一是通用性较强的内容，比如 Oracle 等大型数据库介绍、Excel 等通用软件的高级应用等，可以择优从公开出版的计算机类图书中指定选用；二是与审计关系密切而图书市场难以满足的专题，则由审计署另行组织富有计算机审计经验的审计人员编写。

经过一段时间的准备，由审计署驻长春特派办王彪同志编写的《主流数据库语法函数比对》、审计署信息办熊宛皎同志编写的《Link Server 及其在 AO 中的应用》等首批教材将要相继出版。应当说，计算机审计中级培训后续课程教材丛书，为参加过计算机审计中级培训人员保持与时俱进的计算机审计技能指出了努力的方向，也是审计工作进一步提高科技知识含量和信息化水平的保障。

偶有所成岂休止，学无止境山外山。计算机审计培训要跟踪审计实践和计算机技术的发展，搜集需求，陆续增加后续课程种类。可以相信，经过一段时间的努力培育，计算机审计中级培训后续课程将逐渐完善、成熟，为审计工作在国家治理中发挥“免疫系统”功能提供智力支持。



2011 年 12 月 8 日于浙江杭州



## 前 言

审计人员经常要面对不同被审计单位使用的不同的数据库管理系统。如果要使审计人员掌握各种数据库的使用，几乎是不可能做到的事情。为解决使用一个软件能够操作不同数据库管理系统的审计需求，审计署根据审计机关现有审计软件和现有人才结构的情况，选择了微软公司 SQL Server 2008 R2 Express 提供的 Link Server（链接服务器）。AO 2011 通过调用 Link Server，具备了“连接大型数据库”的功能。AO 2011 基于 SQL Server 2008 R2 Express 数据库开发，可以直接连接 SQL Server 数据库，使用 AO 2011 进行数据查询、分析。遇到 Oracle、DB2、Access 等异构数据源时，审计人员则使用 AO 2011 的“连接大型数据库”功能，连接异构数据库，浏览、分析数据情况，决定数据采集范围，实施数据采集，进而使用 AO 2011 进行审计分析。这样，审计人员需要直面多种数据库的问题，有了一个可行的、低成本、易普及的解决方案。

SQL Server 的基本原理和应用技巧、AO 2011“连接大型数据库”功能的相关内容，在《AO 2011 实用手册》中没有涉及。按照审计署计算机审计培训体系架构的安排，相关知识技能通过计算机审计中级培训后续课程解决。《Link Server 及其在 AO 中的应用》就是计算机审计中级培训后续课程教材丛书之一。本书共 6 章，加一个附录。第 1 章概述，简要介绍了 Link Server 的基本原理、AO2011 相关功能、两者之间的关系，以及如何使用本书。第 2 章安装与准备，介绍了运行所需软硬件环境、SQL Server 2008 R2 Express 和 AO 2011 的安装。第 3 章 Link Server 应用，详细介绍了如何在 SQL Server 中创建访问 Oracle、DB2、其他 SQL Server、Access 的链接服务器。第 4 章 AO2011 的“连接大型数据库”，详细介绍了 AO2011“连接大型数据库”功能的使用，以及在该功能中使用的、针对不同数据源的基本 Select 语句和常用函数。第 5 章大型数据库服务器搭建，简单介绍了 Oracle、DB2 等数据库服务器搭建、数据的备份还原、用户设置等相关知识。第 6 章应用实例，提供了 2 个应用实例。附录简单介绍了在 SQL Server 中操作链接服务器，并整理了一些常见问题的处理办法。

本书第 1 章由熊宛皎、王强编写，第 2 章由王强编写，第 3 章至第 5 章由王鹏编写，第 6 章由熊宛皎编写，附录由王鹏编写，熊宛皎对全书进行了统稿。

审计署计算机技术中心王智玉主任审定了本书。

除了本书的编者之外，还要特别感谢审计署信息化建设办公室陈立民、计算机技术中心裴晓宁，给予本书多方面的关心和支持以及所提出的宝贵意见。

由于作者水平和经验有限，加之时间仓促，书中内容难免存在不妥之处，真诚希望广大读者批评指正。对本书的意见和建议敬请将邮件发至 [xinxiban@audit.gov.cn](mailto:xinxiban@audit.gov.cn)。

本书编写组

2011 年 12 月于北京

# 目 录

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| 序 .....                                  | 刘家义 1 |
| 前言 .....                                 | 1     |
| 第 1 章 概 述 .....                          | 1     |
| 1.1 Link Server 简介 .....                 | 1     |
| 1.2 AO2011 简介 .....                      | 7     |
| 1.3 AO2011 & Link Server .....           | 9     |
| 1.4 关于本书 .....                           | 10    |
| 第 2 章 安装与准备 .....                        | 12    |
| 2.1 运行环境 .....                           | 12    |
| 2.1.1 硬件环境 .....                         | 12    |
| 2.1.2 基本软件环境 .....                       | 12    |
| 2.2 SQL Server 2008 R2 Express 的安装 ..... | 12    |
| 2.3 AO2011 的安装 .....                     | 19    |
| 第 3 章 Link Server 应用 .....               | 26    |
| 3.1 创建 Oracle 链接 .....                   | 26    |
| 3.1.1 安装 Oracle 客户端 .....                | 26    |
| 3.1.2 建立 Oracle 链接 .....                 | 41    |
| 3.2 创建 DB2 链接 .....                      | 53    |
| 3.2.1 安装 DB2 客户端 .....                   | 53    |
| 3.2.2 建立 DB2 链接 .....                    | 60    |
| 3.3 创建 SQL Server 链接 .....               | 71    |
| 3.4 创建 Access 链接 .....                   | 78    |
| 3.4.1 通过 ODBC 数据源 .....                  | 78    |
| 3.4.2 通过 OLE DB 驱动 .....                 | 88    |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 第 4 章 AO2011 的“连接大型数据库” .....        | 90  |
| 4.1 界面功能 .....                       | 90  |
| 4.2 排序分组表查看 .....                    | 98  |
| 4.3 基本 Select 语句 .....               | 105 |
| 4.3.1 Oracle 的基本 Select 语句 .....     | 105 |
| 4.3.2 DB2 的基本 Select 语句 .....        | 115 |
| 4.3.3 SQL Server 的基本 Select 语句 ..... | 125 |
| 4.3.4 Access 的基本 Select 语句 .....     | 135 |
| 4.4 常用函数 .....                       | 146 |
| 4.4.1 Oracle 的常用函数 .....             | 146 |
| 4.4.2 DB2 的常用函数 .....                | 150 |
| 4.4.3 SQL Server 的常用函数 .....         | 153 |
| 4.4.4 Access 的常用函数 .....             | 157 |
| 第 5 章 大型数据库服务器搭建* .....              | 161 |
| 5.1 Oracle 数据库 .....                 | 161 |
| 5.1.1 Oracle 服务器安装 .....             | 161 |
| 5.1.2 Oracle 数据的备份与还原 .....          | 183 |
| 5.1.3 Oracle 只读权限分配 .....            | 206 |
| 5.2 DB2 数据库 .....                    | 215 |
| 5.2.1 DB2 服务器安装 .....                | 215 |
| 5.2.2 DB2 数据的备份与还原 .....             | 229 |
| 5.2.3 DB2 只读权限分配 .....               | 243 |
| 5.3 SQL Server 数据库 .....             | 248 |
| 5.3.1 SQL Server 服务器安装 .....         | 248 |
| 5.3.2 SQL Server 数据的备份与还原 .....      | 248 |
| 5.3.3 SQL Server 只读权限分配 .....        | 270 |
| 第 6 章 应用实例 .....                     | 276 |
| 6.1 实例一 .....                        | 276 |
| 6.2 实例二 .....                        | 305 |
| 附 录 .....                            | 351 |

# 第 1 章

## 概 述

### 1.1 Link Server 简介

#### 1. 什么是 Link Server

Link Server 是指链接服务器，SQL Server 2008 提供了链接服务器用于远程访问数据库数据。通过 SQL Server 2008 不仅可以访问本机实例的数据库，还可以通过跨实例链接的方式访问 Oracle、DB2 等大型数据库和 Access、Excel 等文件数据库。

用户通过在链接服务器中配置访问接口，使用不同的接口访问不同的数据库类型。链接服务器定义需要指定 OLE DB 访问接口（管理特定数据源和与其交互的 DLL）和 OLE DB 数据源（标识可通过 OLE DB 访问的特定数据库）。当客户端应用程序通过链接服务器执行查询时，其访问数据的工作原理示意如图 1-1 所示。

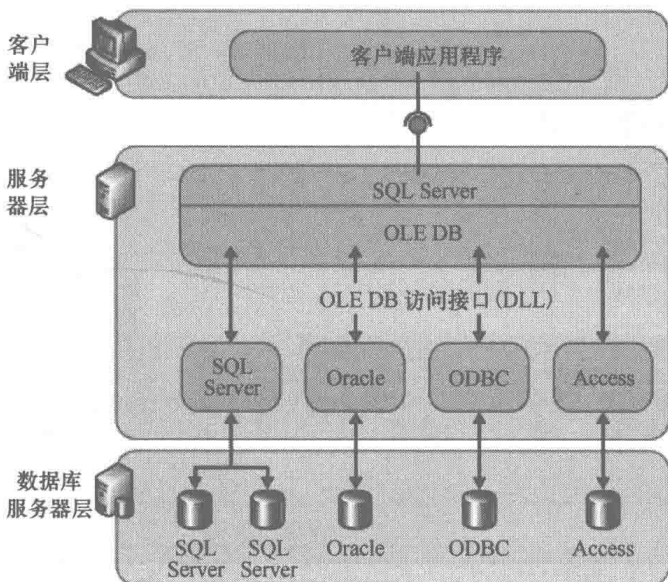


图 1-1

其中，以 SQL Server 为数据库的客户端应用程序，将操作指令（对建立链接的数据库进行操作的指令）发送给服务器层中的 SQL Server；服务器层 SQL Server，通过指令找到对应的链接，通过链接中设置的 OLE DB 访问接口找到对应数据库的 OLE DB 驱动程序，OLE DB 驱动程序找到对应的数据库服务器层中的数据库并将操作指令发送到该数据库；数据库服务器层，将指令执行结果返回给服务器层，最终将结果返回到客户端应用程序。

Link Server 的优点在于，能够发出异构数据源的查询、更新、命令和事务，能够在 SQL Server 中用类似的方式处理多个不同的数据源，通过 OPENQUERY 函数可以查看已建立连接的各个数据源的数据。

2. 相关数据库访问接口

(1) ODBC

ODBC（Open Database Connectivity，开放数据库互联），是数据库访问接口标准，为访问异类数据库提供的一个共同接口，应用程序可以通过调用 ODBC 驱动程序来访问 FoxPro、Access 或 Oracle 等不同数据库。ODBC 基本上可用于所有关系数据库，基本上所有的关系数据库目前都提供了 ODBC 驱动程序；而对于非关系数据库，ODBC 则无能为力，要借助其他访问方式（如 OLE DB）。

应用程序如果通过 ODBC 方式访问一个数据库，首先必须用“ODBC 数据源管理器”（如图 1-2 所示，单击 Windows 的【开始】|【设置】|【控制面板】|【管理工具】|【数据源（ODBC）】进入）注册一个数据源，管理器根据数据源提供的数据库位置、数据库类型及 ODBC 驱动程序等信息，建立起 ODBC 与具体数据库的联系。这样，只要将 ODBC 数据源名提供给应用程序，应用程序就能通过 ODBC 与相应数据库建立连接。

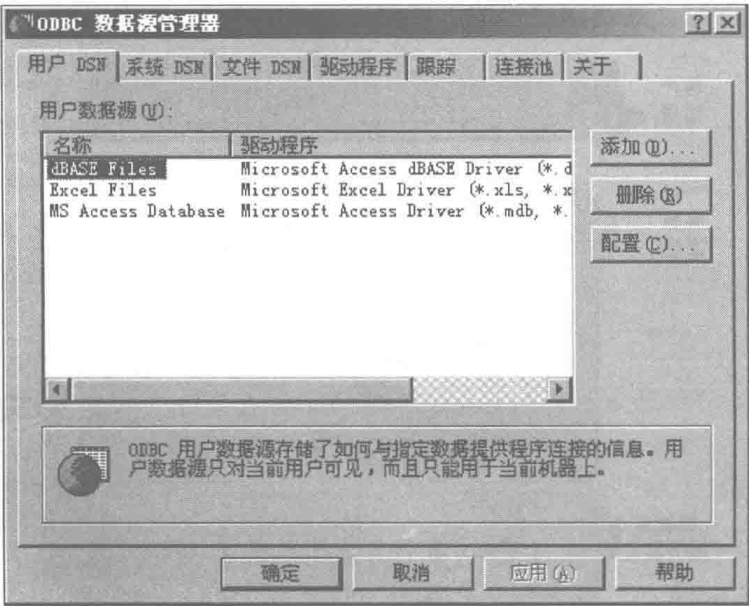


图 1-2

## (2) OLE DB

OLE DB (Object Linking and Embedding, Database, 对象链接嵌入数据库, 有时亦写作 OLEDB 或 OLE - DB), 是在 ODBC 的基础上扩展产生的, 除了支持访问关系型数据库, 还支持访问更多种类的非关系型数据库。

应用程序如果通过 OLE DB 方式访问 Access、Excel 或其他 SQL Server 数据库实例, 可以使用微软默认为 SQL Server 提供的数据库访问接口; 如果通过 OLE DB 方式访问 Sybase、Oracle 等数据库, 则需要安装第三方 OLE DB 访问接口。

### 3. 定义链接服务器

在 SQL Server 数据库中, 链接服务器定义主要有两种方式, 一是使用数据库自带的存储过程; 二是使用管理控制台。

#### (1) 使用存储过程

使用 sp\_addlinkedserver 系统存储过程, 创建链接服务器; 使用 sp\_addlinkedsrvlogin 系统存储过程, 为链接服务器添加用户认证信息。

##### sp\_addlinkedserver 语法

```
sp_addlinkedserver [@server =] 'server' [,[@srvproduct =] 'product_name']  
    [,[@provider =] 'provider_name']  
    [,[@datasrc =] 'data_source']  
    [,[@location =] 'location']  
    [,[@provstr =] 'provider_string']  
    [,[@catalog =] 'catalog']
```

##### sp\_addlinkedsrvlogin 语法

```
sp_addlinkedsrvlogin [@ rmtsrvname =] 'rmt'srvname'  
    [,[@useself =] 'TRUE' | 'FALSE' | 'NULL']  
    [,[@locallogin =] 'locallogin']  
    [,[@rmtuser =] 'rmtuser']  
    [,[@rmtpassword =] 'rmtpassword']
```

#### (2) 使用管理控制台

① 打开管理控制台, 右击“链接服务器”, 弹出快捷菜单, 如图 1-3 所示。

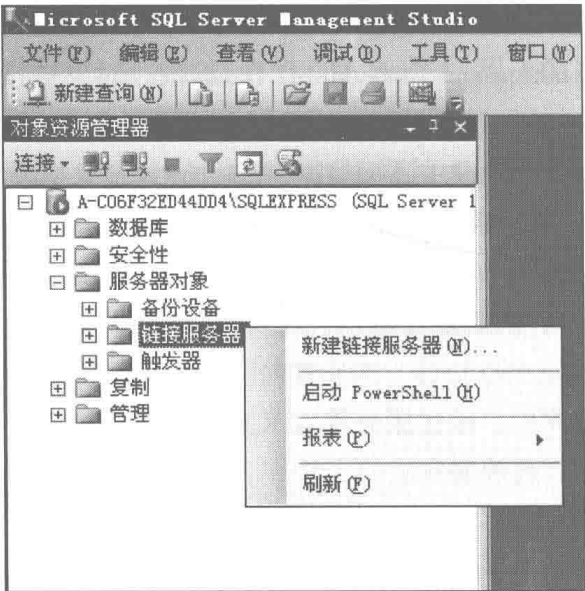


图 1-3

② 单击【新建链接服务器】，弹出对话框如图 1-4 所示。

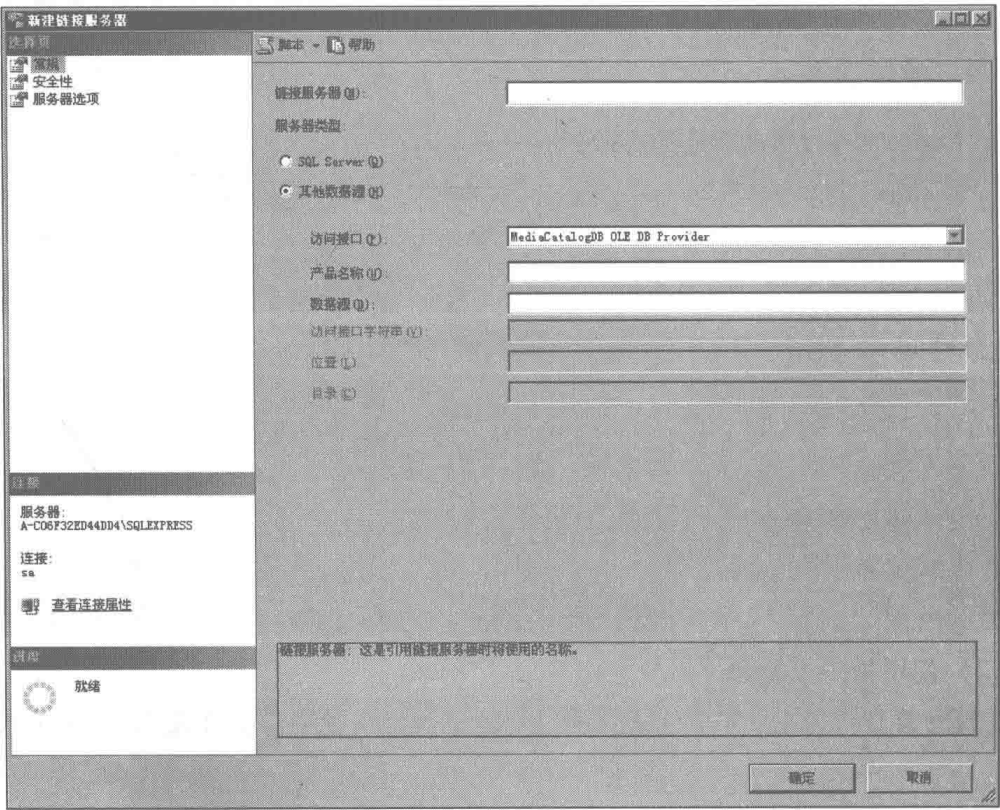


图 1-4

在【链接服务器】文本框中输入要新建的链接服务器的名称，选择待连接的服务器类型。如果是“其他数据源”，在【访问接口】下拉列表框中选择需要使用的接口，

然后分别在【产品名称】、【数据源】、【访问接口字符串】文本框中输入相应内容。

③ 单击【安全性】，显示安全配置界面，如图 1-5 所示。

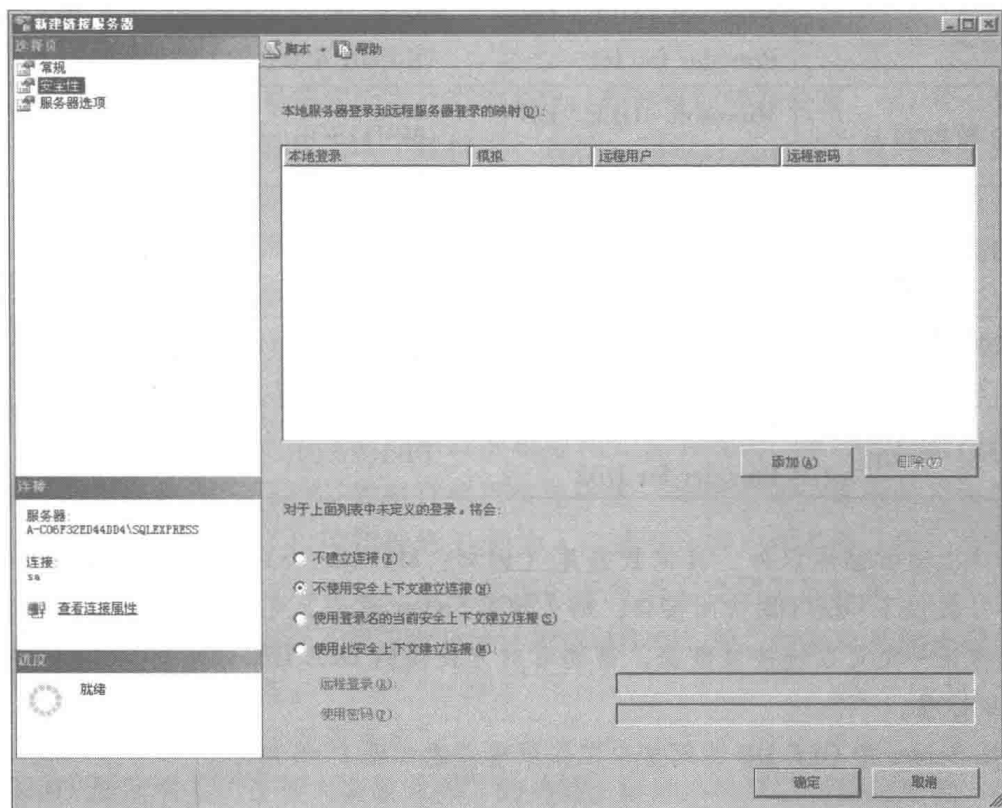


图 1-5

SQL Server 支持为每个不同的登录用户映射不同的链接服务器认证，单击【添加】将本地登录的用户与远程用户映射起来。对于没有映射的用户，SQL Server 提供了 4 种方案：不建立连接、不使用安全上下文建立连接、使用登录名的当前安全上下文建立连接、使用此安全上下文建立连接。

④ 定义结束后，单击【确定】即可。

说明：微软明确指出的 SQL Server 的 Link Server 支持的数据库如下表所示。

| 待连接的数据源            | 访问接口                                      | provider_name    | data_source                 |
|--------------------|-------------------------------------------|------------------|-----------------------------|
| SQL Server         | Microsoft SQL Server Native Client OLE DB |                  |                             |
| Oracle             | Microsoft OLE DB Provider for Oracle      | MSDAORA          | 用于 Oracle 数据库的 SQL * Net 别名 |
| Oracle, 版本 8 及更高版本 | Oracle Provider for OLE DB                | OraOLEDB. Oracle | 用于 Oracle 数据库的别名            |

续表

| 待连接的数据源              | 访问接口                                           | provider_name               | data_source     |
|----------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Access/Jet           | Microsoft OLE DB Provider for Jet              | Microsoft. Jet. OLEDB. 4. 0 | Jet 数据库文件的完整路径  |
| ODBC 数据源             | Microsoft OLE DB Provider for ODBC             | MSDASQL                     | ODBC 数据源的系统 DSN |
| 文件系统                 | Microsoft OLE DB Provider for Indexing Service | MSIDX                       | 索引服务目录名称        |
| Microsoft Excel 电子表格 | Microsoft OLE DB Provider for Jet              | Microsoft. Jet. OLEDB. 4. 0 | Excel 文件的完整路径   |
| IBM DB2 数据库          | Microsoft OLE DB Provider for DB2              | DB2OLEDB                    |                 |

除了上述数据库以外，其他数据库（例如：MYSQL、SYSDATABASE、GBASE 等），如果支持并提供了 OLE DB 访问接口，那么 SQL Server 理论上可以链接该数据库，但是微软不能保证一定可以链接该数据，需要看对方提供的 OLE DB 访问接口是否完全遵循 OLE DB 标准。

SQL Server 中 OLE DB 访问接口工作原理示意如图 1-6 所示。

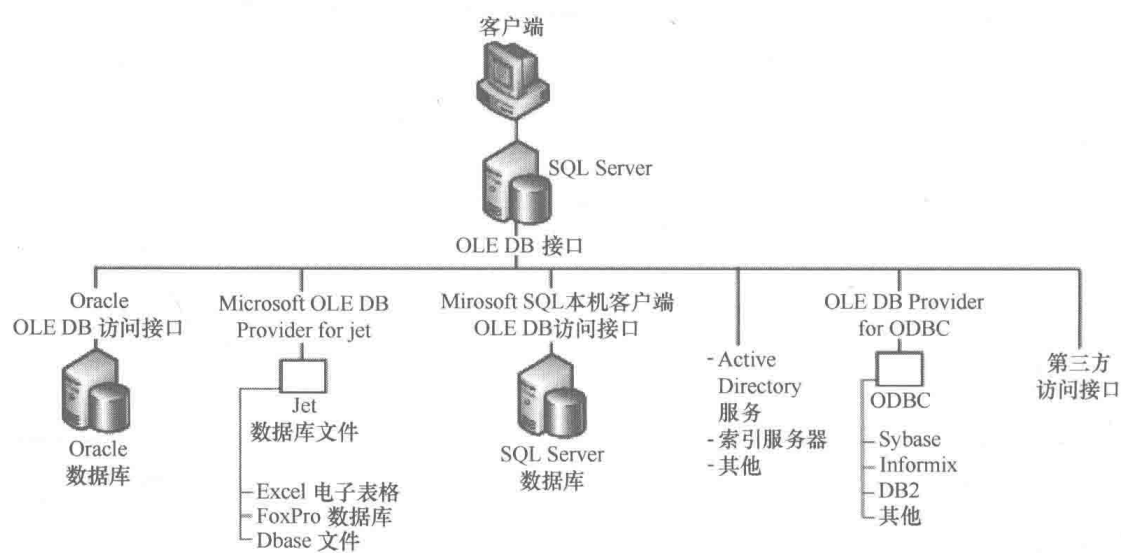


图 1-6

## 1.2 AO2011 简介

### 1. 什么是 AO2011

AO (Auditor Office) 是指现场审计实施系统, 亦称审计师办公室。AO 是一个用于现场审计环境下, 审计人员利用电子数据进行审计、对审计项目进行管理的实施作业平台, 适用于各类审计业务的现场审计, 包括审计项目管理、数据采集与转换、审计分析与抽样、审计底稿与报告编制、审计项目成果统计与电子资料归档等功能, 已在全国各级审计机关发放十多万套, 为全面实施计算机审计发挥了重要作用。

AO 是金审工程建设的重要成果, 从 2004 年推出试用版以来, 经历了 2005 版和 2008 版的两次改版。2010 年, 审计署颁布了《中华人民共和国国家审计准则》, 进一步明确了审计项目实施的业务流程和审计底稿等相关文书格式; 审计署办公厅印发了《审计事项数据字典 (试行)》, 为审计项目实施中进一步规范审计事项的质量控制提出了要求; 金审工程推出了以使用迷彩 U 锁为入口的安全客户端系统, 进一步强化了 AO 与 OA 的信息安全交互; AO 以往版本使用的开发语言受到了计算机语言发展的挑战。为此, 审计署对 AO 进行了第三次改版, 形成 AO2011 版, 对原有功能进行升级完善, 同时增加了一些新功能。

### 2. AO2011 的“连接大型数据库”

AO2011 版新增了“连接大型数据库”的功能, 审计人员可以利用此功能, 在进行数据采集转换之前, 直接连接另一个数据库 (可以是 SQL Server、Oracle、DB2 等各类同构或异构数据库), 浏览、分析数据情况, 再决定采集的数据范围等; 还可以在浏览时, 利用【连接大型数据库】选项卡和【排序分组表查看】选项卡等功能采集数据、保存疑点等。

在 AO2011 中单击【采集转换】|【连接大型数据库】, 系统打开【连接大型数据库】选项卡, 如图 1-7 所示。



图 1-7

在数据源区的下拉列表中显示所有可访问的其他数据库，如图 1-8 所示。



图 1-8

选中某个数据源后，可以查看其中的数据表、某数据表的字段和记录，编辑、执行 SQL 语句，查看语句的执行、编译结果等，如图 1-9 所示。



图 1-9

可以通过【生成分析数据】采集数据，或通过【发送数据】将数据保存成电子表格、保存到资料树或生成疑点，如图 1-10 所示。



图 1-10

### 1.3 AO2011 & Link Server

AO2011“连接大型数据库”功能浏览分析的对象，即连接的数据源（参见图 1-8），是 AO 后台 SQL Server 数据库中已经建立的链接服务器。换句话说，AO2011 应